

Potensi Medan Magnetik Dari Kumparan Helmholtz Untuk Inaktivasi Bakteri Pencemar Air (*Escheria coli*)

R. Arif Wibowo*, Asriani Hamzah*, Suryani Dyah Astuti*

* Departemen Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya 60115

email: suryanidyah@yahoo.co.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi kuat medan magnetik dan waktu paparan yang optimal menurunkan viabilitas bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dalam air. Sumber medan magnetik berasal dari dua kumparan identik (kumparan Helmholtz). Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial, dengan dua faktor yaitu medan magnetik dengan variasi 10,25 mT, 15,01 mT, 20,38 mT dan waktu paparan 60 menit, 90 menit, dan 120 menit. Penghitungan koloni bakteri yang tumbuh menggunakan metode TPC (*Total Plate Count*). Analisis data menggunakan uji Anova dengan galat $\alpha = 5\%$. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa kuat medan magnet dan waktu paparan serta interaksi kuat medan magnet dan waktu paparan berpengaruh terhadap persentase penurunan jumlah koloni bakteri. Paparan dengan kuat medan magnetik 18,40 - 21,60 mT dan waktu paparan selama 90 menit adalah paparan yang optimal untuk menurunkan viabilitas bakteri *Escherichia coli* dengan persentase kematian sebesar 91%.

Kata kunci: *Escherichia coli*, kumparan Helmholtz, medan magnetik, Total Plate Count (TPC).

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu komponen utama yang sangat dibutuhkan oleh manusia. Air dibutuhkan oleh organ tubuh untuk dapat melangsungkan proses metabolisme, sistem asimilasi, menjaga keseimbangan, memperlancar proses pencernaan, melarutkan dan membuang racun dari ginjal, melarutkan sisa zat kimia dari tubuh serta memperingan kerja ginjal. Selain itu, air meliputi kira-kira 70 % berat bersih dari sel dan merupakan unsur yang menentukan bagi semua sel (Page, 1997).

Air yang memiliki kualitas layak diminum memiliki standar persyaratan tertentu yakni persyaratan fisis, kimiawi dan biologi. Parameter biologi air berhubungan dengan keberadaan populasi mikroorganisme akuatik di dalam air, yang berakibat pada kualitas air. Indikator yang baik untuk mengetahui kualitas air minum dan air untuk berenang adalah jumlah koloni bakteri *Fecal coliform* (Soegianto, 2005). Kehadiran bakteri ini dalam air menunjukkan kemungkinan kehadiran bakteri pathogen lain. Contoh bakteri coliform adalah, *Escherichia coli* dan *Enterobacter aerogenes*.

Escherichia coli adalah salah satu jenis spesies utama bakteri gram negatif. Pada umumnya, bakteri yang ditemukan oleh Theodor Escherich ini dapat ditemukan dalam usus besar manusia. Kebanyakan *Escherichia coli* tidak berbahaya, tetapi beberapa, seperti *Escherichia coli* tipe O157:H7, dapat mengakibatkan keracunan makanan yang serius pada manusia yaitu diare berdarah karena eksotoksin yang dihasilkan bernama verotoksin.

Proses yang berkaitan langsung dengan mikroorganisme dalam sterilisasi air minum adalah proses desinfeksi. Tujuan utama proses desinfeksi adalah untuk membunuh bakteri pathogen serta mengendalikan jumlah dan jenis mikroorganisme. Pada umumnya proses desinfeksi dilakukan dengan pembubuhan bahan kimia chlorine. Klorin membunuh bakteri pathogen melalui reaksi antara HOCl dengan struktur sel bakteri yang mengakibatkan proses-proses yang dibutuhkan untuk hidup pada mikroorganisme dinonaktifkan. Namun pathogen yang rusak akibat klor dan tembaga (misal enterotoxigenic *E. coli*) tetap menghasilkan enterotoksin dan mampu kembali dalam usus halus makhluk hidup dan bersifat pathogen (Said NI, 2008). Oleh karena itu dibutuhkan suatu alternatif untuk menciptakan proses desinfeksi yang bebas zat kimia, salah satunya dengan memanfaatkan induksi medan magnetik.